

**Individual and combined Effect of Aflatoxine B1 and ochratoxine –A in Broiler Chicken Performance (ISA).**ALI, H.K. AI- Hillali, Agric. College, Al-Muthanna Univ.\*  
Saied W.S, Ministry of Sci. and Tech., Biol. and Agric. Office**Article Information**Received  
10/4/2017  
Accepted  
19/11/2017**Keywords**Broiler  
Aflatoxine B1  
and  
ochratoxine –A  
meat**Abstract**

Factorial Treatment 2×2 consisting of dietary aflatoxine B1 (3,0 µg/gm) and ochratoxine-A (5,0 µg/gm) were used to evaluate the individual and combined effect of these treatment on male broiler chicken (ISA type) performance. Chickens maintained on these treatments from 1-21 days of age. Aflatoxine B1 and ochratoxine-A, significantly decreased body weight, growth rate, serum protein, albumin and cholesterol. Aflatoxosis was characterized by changes in Red blood cells counts, serum glucose and activity of serum transaminase enzyme. B1 aflatoxine and ochratoxine-A tended to decrease Mitotic index and increased chromosomal aberration in treatment, which was fed by aflatoxins rations. Combination of Aflatoxine B1 and ochratoxine-A treatments increased the toxic severity of feed, as compared to applying them individually.

Al- Muthanna University All rights reserved

التأثير الفردي والتضامني لسموم الأفلاتوكسين B1 وسموم الأوكرا A على الأداء الانتاجي والفسلجي والخلوي الوراثي لفروج اللحم نوع (ISA)  
علي حسين خليل الهلالي / كلية الزراعة / جامعة المثنى \*  
وفاء سامي سعيد السبع / وزارة التعليم والتكنولوجيا / دائرة الابحاث الزراعية

**المستخلص**

صممت هذه التجربة لدراسة التأثير الفردي والتضامني للذيفانات الفطرية نوع الافلا B1 و الاوكرا A على الأداء الإنتاجي والفسلجي والخلوي الوراثي في فروج اللحم نوع ISA في تجربة عاملية ( 2×2 ) حيث استخدمت مستويين من الذيفانات الفطرية الافلام B1 هي 0 ، 3 مايكرو غرام / غم علف ومستويين من سموم الاوكرا هي 0 و 5 مايكرو غرام / غم / علف ربيت الطيور على المعاملات المستعملة من عمر يوم واحد ولغاية عمر 3 اسابيع ، ولوحظ من النتائج ان التأثير الفردي للذيفانات الفطرية B1 و الاوكرا A خفض معنوياً ( P<0.05 ) من وزن الجسم ومعدل النمو وبروتينات المصل والالبومين والكوليسترول وزاد نسبة الهلاكات ووزن الاعضاء الداخلية ( القلب ، الكبد ، الكلية ، القانصة ) وخفض فعالية انزيمات الفوسفاتيز والانزيمات الناقلة لمجموعة الامين . ورفع تركيز حامض اليوريك ، واطهرت نتائج هذه الدراسة التأثيرات الخلوية للذيفانات الفطرية وسموم الاوكرا A على الانقسام الخلوي وانواع مختلفة من الزيغ الكروموسومي لمجاميع الحيوانات المعاملة بالذيفانات الفطرية ، لوحظ من البيانات ان التأثير التضامني للذيفانات الفطرية B1 وسموم الاوكرا A كان اكثر ضررا على الصفات المدروسة

**المقدمة:**

وعلى الرغم من كثرة السموم الفطرية التي تصيب الطيور الداجنة إلا إنها أخطرها وأشدّها إصابة هي سموم الأفلا والأوكرا والسموم الفطرية هي مجموعة من المركبات الايضية الثانوية التي تفرزها بعض الفطريات فالأفلا تنتج من الفطريات *Aspergillus flavus* و *Pencillum puberulum* (Edds, 1983) ويعتبر سم الافلا B1 الاكثر سمية وحدوثا لانه يتحد مع النواة والميتوكوندريا ( Hoerr, 1997) ويسبب اورام سرطانية كبدية وفعال في تعزيزات الطفرات الوراثية واحداث تغييرات هرمونية وقلة في استهلاك العلف وزيادة القابلية

على الرغم من وجود اكثر من 100 صنف من الفطريات التي تنمو على الأعلاف المخزونة والتي تنتج مواد سمية تقريبا ، 20 صنف من هذه السموم تكون مصاحبة للأمراض التي تحدث طبيعيا في الإنسان والحيوان (Mcloudghlin Pier, 1985) والسموم الفطرية هي نواتج ايضية ثانوية للفطريات Secondary metabolites التي تسبب تغييرات بيولوجية غير طبيعية ضارة بالصحة للمستهلك سواء كان حيوان او انسان او نبات او كائنات حية دقيقة (Mcloudghlin Pier, 1985)

الى أربعة معاملات كل معاملة تحتوي على 30 كتكوت موزعة في 3 مكررات المجموعة الاولى تغذت على عليقة خالية من السموم الأفلا والأوكرا (عليقة اساس) وكما موضح في جدول 1 . والمجموعة الثانية غذيت على نفس العليقة تحتوي على 3مايكرو غرام ذيفان فطري نوع B1 والذي تم عزله واستخلاصه من الفطر *Aspergillus flavus* والمعاملة الثالثة غذيت على عليقة الأساس ملوثة بسموم الاوكرا ( 5مايكرو غرام / غم ) والمعاملة الرابعة احتوت على 3.0مايكرو غم سموم الافلا و5.0مايكرو غرام / غم سموم الاوكرا . عزل الذيفان B1 وادخله في علائق الطيور وحسب مذكره Huff وجماعته (2003) . اما السم الفطري الاوكرا فقد تم تحضيره عن طريق تخمير الحنطة بوساطة الطيور وحسب مذكره Huff وجماعته (1992) ، تم وزن الافراخ اسبوعيا الى عمر 3 اسابيع . وعند عمر 3 اسابيع سحب نموذج للدم من 3 طيور من كل مكرر اي حوالي 9 نماذج لكل معاملة عن طريق ثقب القلب وقتلت الطيور وتم وزن اعضائها الداخلي ( القلب ، الكبد ، الطحال ، وغدة فابريشا) قسمت نماذج الدم الى قسمين ، قسم استخدام لتقدير نسبة الهيموغلوبين ( خضاب الدم ) وعدد خلايا الدم الحمراء والنسبة المئوية لحجم كريات الدم المضغوطة (PCV%) واما القسم الثاني فقد تم طرده مركزيا بواسطة منبذه على سرعة 3000 دورة في الدقيقة وتم قياس البروتين الكلي والالبومين والكوليستيرول وحامض اليوريك وانزيم ناقل مجموعة الامين *Aspartate amine transferase* بأستعمال محاليل مناسبة محضرة من قبل شركة Bio Masherb وتم تحضير الكروموسومات وقياس معامل الانقسام والزيغ الكروموسومي بأتباع الطريقة المتبعة من قبل (Allen وجماعته ، 1977). حلت نتائج البيانات احصائياً باستخدام التصميم العشوائي التام باستخدام الاحصائي الجاهزة SAS (2001) ولتحديد معنوية الفروق بين المعاملات استخدم اختبار دنكن (Duncun 1955).

للإصابة بالامراض المختلفة مثل السالمونيلا والكوكسيديا والميرك و IBH واصابة الرومي بכולيرا الدجاج (Saudu جماعة، 1995) كما يؤدي الى زيادة الهلاك مع وجود الاجهاد الحراري (ابراهيم والجبوري ، 1998)، ويبلغ المعدل المؤثر من سموم الافلام من الاعلاف المصنعة للطيور هي 1.5 جزء بالمليون ( نوار والناطور ، 1989) ولوحظ ان الذيفان الفطري بسبب تاخر النمو وضعف في التحويل الغذائي ( العاني ، 2001 ) ويسبب اضرار لون الكبد وفقدان لونه وزيادة الشحوم الكبدية ( الهلالي وجماعته، 2002) كما يسبب فقر الدم وانخفاض في المناعة ( صادق وجماعته ، 2003 ) والنوع الثاني من السموم الخطرة على انتاج الطيور الداجنة هي سموم الاوكرا او مايسمى Ochratoxin نوع A وهو ناتج ابيضي ثانوي للفطر المسمى *Pencillm virdicatum* او الفطر *Aspergillus ochraceus* في العديد من الحبوب والمواد الغذائية (Tabib وجماعته ، 1981) وبالإضافة لتعطيم الكبد فان سم الاوكرا بسبب تحطيم الكلى ويؤثر على فعالية التكاثر والانتاج في الاناث (Gibson ، 1989) وسم الاوكرا مركب ذو قوام بلوري عديم اللون ويكون لون التآلق المنبعث فيه ازرق عند تعرضه للاشعة البنفسجية وهو على عدة اشكال A,B,C,D واخطرها النوع A ( ابراهيم والجبوري ، 1998). يبلغ معدل المؤثر لسموم الاوكرا في الاعلاف المصنعة للطيور 2.0 جزء في المليون ( نوار والناطور ، 1989) وبسبب فقر الدم الشديد وقلة خلايا الدم البيض (Huff ، 1988). وفي هذه الدراسة سنحاول تقييم التأثير البيولوجي لهذه السموم كل منهما على حده والتأثير التضامني لهما على الأداء الإنتاجي والفسلجي والوراثي لأفراخ فروج اللحم نوع ISA.

#### المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في حقول الطيور الداجنة التابعة لقسم الانتاج الحيواني في وزارة العلوم والتكنولوجيا خلال الفترة من اذار 2010 ولغاية مايس 2010، استمرت فترة التربية خمسة عشر يوما والباقي انجزت فيها التحاليل الكيميائية والفسلجية واستخدم في هذه التجربة 120 كتكوت من ذكور امات فروج اللحم نوع ISA اوزعت

جدول (1). المكونات الكيميائية العلفية التجربة (عليقة الاساس)

ت	المادة العلفية	النسبة المئوية للمادة العلفية
1	ذرة صفراء	55.9
2	كسبة فول الصويا	27.5
3	مركز بروتيني	12.5
4	زيت نباتي	3.5

0.8	فوسفات الكالسيوم الثنائية	5
0.5	حجر الكلس	6
0.3	ملح الطعام	7
0.1	ميثايونين	8
<b>التحليل الكيميائي</b>		
3109	الطاقة الممثلة كيلو سعرة/كغم	1
23.07	البروتين الخام	2
1.1	الكالسيوم	3
0.5	الفسفور المتيسر	4
1.33	لايسين	5
0.45	ميثايونين	6
0.92	ميثايونين+سيسيتين	7

## النتائج والمناقشة

انخفاض في كفاءة انتقال المواد الدهنية من الكبد إلى بقية أنحاء الجسم وهذا ما يعرف بحالة الكبد الدهني (Smith، وجماعته، 1993) ويلاحظ من الجدول ان كلا من سموم الافلا B1 والاكرا A قد زادت معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) في الوزن النسبي للكلى والقانصة وان هذه الزيادة كانت معنوية في حالة التأثير التضامني لسموم الافلا B1 والاكرا A. اما بالنسبة للوزن النسبي في الطحال والبنكرياس فقد ازداد وزنهما عند استعمال سموم الافلا والاكرا A والتضامن بينهما ولقد تغيرت النسبة المئوية لجراب فابريشيا معنوياً ( $P \leq 0.05$ ) في المعاملات التي تحتوي على السموم الافلا B1 و الا وكر A والتضامن بينهما مقارنة مع معاملة السيطرة. ان التغيير الذي حدث في اغلب النسب المئوية للأعضاء الداخلية نتيجة وجود سموم الافلا B1 والاكرا A ووجودهما معا قد يعود إلى اضطراب في الهضم وخلل في انزيمات الهضم (الترسين، الاميليز، اللايبيز) (الهالي وجماعته، 2000) ويلاحظ من الجدول (4) ان الذيفان الفطري B1 سبب تغيير في عدد خلايا الدم الحمراء وكذلك الحال عند سموم الاكرا A والاثنين معا ونفس الحال بالنسبة لخضاب الدم وعلى العموم فقد غيرت المعاملات المدروسة من صورة الدم فنلاحظ حدوث انخفاض معنوي في صفات الدم وهذا الانخفاض قد يعود إلى ضعف قابلية الأمعاء على امتصاص الحديد (kececi، وجماعته 1998) مما أدى إلى خفض عدد خلايا الدم الحمراء وبالتالي خضاب الدم ويتضح من خلال جدول (5) ان سموم الافلا تكون أكثر تأثيراً على الالبومين، البروتين، والكولستيرول وحمض اليوريك والانزيم الناقل لمجموعة الامين وهذا التأثير يأتي من تثبيط تصنيع RNA و DNA مما يؤدي إلى هدم البروتين وزيادة مرض اليوريك وانخفاض الكولستيرول

يتضح من خلال الجدول 2 ان الذيفانات الفطرية للأفلا B1 والاكرا A سببت انخفاض معنوي في وزن الجسم ( $P \leq 0.05$ ) عند الاعمار 2، 3 اسبوع ولوحظ ان التأثير المعنوي لوجود هذين النوعين من السموم وقد أدى إلى انخفاض أكبر في وزن الجسم عند المقارنه مع استعمال كل منها على حده والتداخل كان معنوياً ونلاحظ ان سموم الافلا سببت خفض في وزن الجسم بمقدار 25% وسموم الاوكرا سببت انخفاض في وزن الجسم مقدار 20% ولكن عند استعمال النوعين من السموم في العليقه وصل الانخفاض إلى 50 % وكذلك يلاحظ من خلال النتائج الموضحة في جدول (2) ان سموم الافلا والأوكرا والتداخل بينهما سببت زياده معنويه في نسب الهلاكات ولوحظ ان معامل التحويل الغذائي قد انخفض معنوياً في المعاملتان اللتان استخدمتا فيهما النوعين من السموم الفطرية. ان انخفاض وزن الجسم وتدهور التحويل الغذائي وزيادة نسبة الهلاكات قد يعود إلى انخفاض فعالية انزيمات الهضم (العاني، 2001) وكذلك حصول اضطراب في عملية نقل المواد الدهنية من الكبد إلى بقية أنحاء الجسم (Smith، وجماعته 1993) إضافة إلى حدوث تداخل بين السموم الفطرية والاجهادات البيئية (Wyatt، وجماعته، 1975) وهجوم الامراض كالكوكسيديا، النيوكاسل والميرك (Wyatt and Hamilton، 1975) وانخفاض تمثيل البروتين وامتصاص الدهون (الهالي وجماعته 2002)، اما زيادة نسبة الهلاكات قد يحدث نتيجة لتأثير السموم الفطرية على الجهاز التناسلي والاعضاء اللمفاوية وفشل اللقاحات (الربيعي، 2000) ويلاحظ من الجدول (3) ان أكثر عضو يتأثر بالذيفانات الفطرية هو الكبد لكونه مركزاً لمعالجة السموم والمركبات القريبة الممتصة من الامعاء الامر الذي يؤدي إلى

ظهر انواع مختلفة من الزيغ الكر موسومي وهذا الزيغ الكر موسومي ارتفع في المعاملات الملوثة غذائيا من الذيفانات الفطرية (جدول7) من هذا يتضح ان وجود الذيفانات الفطرية في العليقة تؤثر على الاداء الانتاجي والفلسجي والخلوي والوراثي ويزداد هذا التأثير عند الملوئين معا .

ونلاحظ من خلال الجدول (6) انخفاض معنوي ( $P \leq 0,05$ ) في معامل الانقسام لطبور التجربة التي تغذت على علائق ملوثة بالسموم مقارنة بمعاملة المقارنة اذ بلغت  $0.17 \pm 10.04$  ،  $0.5 \pm 5.7$  ،  $0.75 \pm 4.0$  و  $0.35 \pm 5.3$  لكل من معاملات السيطرة والافلا B1 و الاكرا A والمعاملة التي تحتوي على الافلا والاكرا على التوالي وهذا يدل على ان وجود الذيفانات الفطرية يؤدي الى انخفاض في معامل الانقسام ومن جهة اخرى نلاحظ

جدول (2). التأثير الفردي والتضامني للذيفانات الفطرية الافلا B1 و الاكرا A على وزن الجسم ،الهلاكات وكفاءة التحويل الغذائي في فروج اللحم (ISA).

كفاءة التحويل الغذائي	نسبة الهلاكات	وزن الجسم (غم)			الذيفان الفطري او كرا A (مايكرو غرام/غم)	الذيفان الفطري B1 (مايكرو غرام/غم)
		الاسبوع الثالث	الاسبوع الثاني	الاسبوع الاول		
0.01±1.60	أ 5.0	أ 9.2±456.0	أ 5.45±235.8	أ 2.15±117.6	0	0
0.04±1.98	ب 7.5	ب 11.3±342.8	ب 6.12±174.6	أ 2.4±110.0	0	3.0
0.06±1.93 ب	ب 7.5	ب 8.9±364.8	ب 4.9±207.0	أ 2.2±112.0	5.0	0
0.5±2.3 ب	ج 10.0	*ج 11.5±230.0	ج 6.0±167.0	2.1 ±109.0 أ	5.0	3.0

القيم تمثل معدل وزن 40 طير المتوسطات التي تحمل الاحرف المختلفة تدل على وجود اختلافات معنوية بين المعاملات على مستوى احتمال ( $P \leq 0.05$ ) \*التداخل معنوي بين سموم B1 وسموم الاوكرا .

جدول (3). التأثير الفردي والتضامني للذيفانات الفطرية الافلا B1 و الاكرا A على الوزن النسبي للاعضاء الداخلية في فروج اللحم (ISA)

جراب فابريشيا غم/100 غم	القلب غم/100 غم	القانصة غم/100 غم	البنكرياس غم/100 غم	الطحال غم/100 غم	الكلى غم/100 غم	الكبد غم/100 غم	الذيفان الفطرية او كرا A (مايكرو غم/غم)	الذيفان الفطري B1 (مايكرو غم/غم)
أ 0.02±0.36	ب 0.02±0.74	أ 0.03±3.40	ب 0.03±0.50	ج 0.01±0.15	ب 0.02±0.89	ب 0.14±4.50	0	3.0
أ 0.03±0.35	ب 0.01±0.72	ب 0.04±2.60	ب 0.20±0.47	ب 0.03±0.20	ب 0.04±0.86	ب 0.15±4.10	5.0	0
*أ 0.04±0.42	أ 0.03±0.80	ب 0.08±3.70	*أ 0.02±0.63	أ 0.03±0.25	*أ 0.03±1.36	أ 0.19±5.30	5.0	3.0

النتائج تمثل معدل قراءة 10 طيور للمعاملة الواحدة المتوسطات التي تحمل الاحرف المتشابهة تدل على وجود اختلافات معنوية بين المعاملات على مستوى احتمال ( $P \leq 0.05$ ) \*التداخل معنوي بين سموم B1 وسموم الاوكرا .

جدول (4). التأثير الفردي والتضامني للذيفانات الفطرية B1 و او كرا A على خلايا الدم الحمر وحجم خلايا الدم المرصوصة وتركيز خضاب الدم في فروج اللحم (ISA).

تركيز خضاب الدم غم/100 مل	عدد خلايا الدم المرصوصة PCV%	عدد خلايا الدم الحمراء	الذيفان الفطري او كرا A (مايكرو غرام / غم)	الذيفان الفطري B1 (مايكرو غرام / غم)
أ 0.2±7.50	أ 0.4±34.60	أ 0.5±4.50	0	0
أ 0.4±7.30	ب 0.6±32.20	ب 0.5±4.00	0	3.0
أ 0.4±7.20	ب 0.5±32.30	ب 0.8±4.20	5.0	0
ب 0.6±6.00	ب 0.4±32.10	*ب 0.9±3.95	5.0	3.0

النتائج تمثل معدل قراءة 10 طيور للمعاملة الواحدة

المتوسطات المتنوعة بحروف متشابهة في العمود الواحد لا تختلف معنويًا على مستوى احتمال أقل من 0.05 حسب اختبار دنكن.

\* التداخل معنوي بين سموم B1 وسموم الأوكرا

جدول 5 التأثير الفردي للذيفانات الفطرية B1 و أوكرا A في البروتين الكلي والالبومين والكولسترول وسكر الدم وحمض اليوريك في فروج اللحم (ISA).

الذيفان الفطري B1 (مايكرو غرام/غم)	الذيفان الفطري أوكرا (مايكرو غرام/غم)	البروتين الكلي غم/100مل	الالبومين غم/100مل	الكولسترول غم/100مل	انزيم ناقل لمجموعة الامين غم/100مل	حمض اليوريك غم/100مل
0	0	أ 0.1±2.60	أ 0.03±1.17	أ 8.0±152.00	أ 5.0±127.00	ب 0.40±7.40
3.0	0	د 0.2±1.02	ب 0.01±0.42	ب 11.0±53.00	ج 3.5±80.00	ب 0.40±5.30
0	5.0	ب 0.1±1.78	ب 0.04±0.76	ج 7.5±90.00	أ 3.0±124.00	أ 40. ±15.68
3.0	5.0	ج 0.3±1.33	د 0.05±0.57	ج 11.0±69.00	ب 6.0±106.00	أ 0.40±12.12

النتائج تمثل معدل قراءة 10 طيور للمعاملة الواحدة

المتوسطات المتنوعة بحروف متشابهة في العمود الواحد لا تختلف معنويًا على مستوى احتمال أقل من 0.05 حسب اختبار دنكن.

جدول (6). التأثير الفردي للذيفانات الفطرية B1 و أوكرا A والتداخل بينهما على معامل الانقسام (عدد خلايا الانقسام/1000 خلية منقسمة) في فروج اللحم (ISA).

الذيفان الفطري B1 (مايكرو غرام/غم)	الذيفان الفطري أوكرا A (مايكرو غرام/غم)	معامل الانقسام (عدد خلايا الانقسام/1000 خلية منقسمة)
0	0	0.17±10.04
3.0	0	0.50±5.70
0	5.0	0.75±4.00
3.0	5.0	0.35±5.30

النتائج تمثل معدل قراءة 10 طيور للمعاملة الواحدة

المتوسطات المتنوعة بحروف متشابهة في العمود الواحد لا تختلف معنويًا على مستوى احتمال أقل من 0.05 حسب اختبار دنكن.

جدول (7). التأثير الفردي والتضامني للذيفانات الفطرية B1 و أوكرا A والتداخل بينهما على الزيف الكروموسومي في فروج اللحم (ISA)

الذيفان الفطري B1	الذيفان الفطري أوكرا A	الصبغية المنكسرة	الصبغين المنكسر	الصبغين الخلفي	الصبغين اللامركزي
0	0	ج 0.2	ج 0.5	ج 0.1	ج 0.9
3.0	0	ب 8.3	ب 2.4	ب 14.6	ب 5.2
0	5.0	ب 6.8	ب 10.6	ب 3.9	ب 5.1
3.0	5.0	أ 14.9	أ 18.0*	أ 22.0*	أ 8.2*

القيم تمثل معدل 40 طيور

المتوسطات التي المختلفة تدل على وجود اختلافات معنوية بين المعاملات على مستوى احتمال ( $P \leq 0.01$ )

\*التداخل معنوي بين سموم B1 وسموم الأوكرا

العاني ، ظافر ثابت محمد ، 2001 ، تأثير الافلاتوكسين B1 على الاداء الانتاجي والفسلجي لفروج اللحم ، رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة الانبار .  
نوار ، مصطفى والناطور ، رشاد 1989 . المايكوتوكسينات والتسمم المايكوتوكسيني في الانسان والحيوان 2,1 ، منشورات الجامعة الاردنية.  
الهلال علي حسين خليل وهيثم لطفي وصادق وفاء وسامي سعيد وعباس حسين نايف 2002 التأثير الفردي والتضامني للذيفانات الفطرية B1 و T2 في اداء فروج اللحم المجلة الطبية البيطرية العراقية المجلد 26 العدد 2 ص 96-106.

#### المصادر

ابراهيم ، اسماعيل خليل والجوري ، كركز محمد ثلج ، 1998 السموم الفطرية اثارها ومضارها ، الطبعة الاولى مركز اباء للابحاث الزراعية - الجمهورية العراقية.  
الربيعي ، سامر صادق ، 2000، سموم الافلا وتأثيرها على انتاج الدواجن ، دبلوم عالي كلية الطب البيطري - جامعة بغداد.  
صادق ، هيثم لطفي ، الهاللي ، علي حسين خليل وظافر ثابت محمد ، 2003 ، تأثير الاعلاف الملوثة بالافلاتوكسين B1 على بعض المواصفات الدموية وكيمياء المصل لفروج اللحم .  
الجلة العراقية للعلوم الزراعية ، المجلد 4 العدد 1: 4-8.

- Allen, J.W., Shuler, C.F., Mendes, R.W. and Latt, S.A., 1977. A simplified technique for in vivo analysis of sister-chromatid exchanges using 5-bromodeoxyuridine tablets. *Cytogenetic and Genome Research*, 18(4), pp.231-237.
- Duncun, D.B., 1955. Multiplexer and F-test. *Biometrics* 11, pp. 1-42.
- Edds, G.T., and Bortel, R.A, 1983. Biological effect of aflatoxin in Aflatoxin and *Aspergillus flavus* in corn *Edit by Diener, U.R.Asquith and J.Dickens,ed.Southern Cooperative Series Bulletin*, 279, U.A. pp. 951-979.
- Gibson, R.M., Bailey, C.A., Kubena, L.F., Huff, W.E. and Harvey, R.B., 1989. Ochratoxin A and dietary protein. 1. Effects on body weight, feed conversion, relative organ weight, and mortality in three-week-old broilers. *Poultry science*, 68(12), pp.1658-1663.
- Hoerr, F.J., 1997. Poison and toxins in disease. Edited by B.W Calnek, H.BARNES. C.W.Beard, LR. McDongald and Y.M.Saif, 10<sup>th</sup> ed Iowa state university Press U.S.A. pp. 951-959
- HUFF, W.E., 1992. Efficacy of hydrated Sodium Calcium aluminosilicate to reduce the individual and combined toxicity of aflatoxine and ochratoxine A. *poultry science* 71:64-69.
- Huff, W.E., Harvey, R.B., Kubena, L.F. and Rottinghaus, G.E., 1988. Toxic synergism between aflatoxin and T-2 toxin in broiler chickens. *Poultry Science*, 67(10), pp.1418-1423.
- Kececi, T., Oguz, H., Kurtoglu, V. and Demet, O., 1998. Effects of polyvinylpyrrolidone, synthetic zeolite and bentonite on serum biochemical and haematological characters of broiler chickens during aflatoxicosis. *British Poultry Science*, 39(3), pp.452-458.
- Pier, A.C. and Mcloudghlin, 1985. mycotoxins suppression of immunity in tricothecees and other mycotoxinees, John willy and SONS.
- SAS, Institute, 2001. Statistical Analysis system, program version 6.12 edu SAS Institute Inc, Cary, N.C. USA.
- Sandhu, B.S., Singh, H. and Singh, B., 1995. Pathological studies in broiler chicks fed aflatoxin or ochratoxin and inoculated with inclusion body hepatitis virus singly and in concurrence. *Veterinary research communications*, 19(1), pp.27-37.
- Smith, M.O., Sachan, D.S., and Cha, Y.S., 1993. Effect of carnitine on aflatoxine toxicity in broilers. *poultry science*; 129(Abstraet).
- Tabib, Z.E., Jones, T., and Hamilton, P.B., 1981. microbiological quality of poultry. *feed and ingredient. poultry science*, 60, pp. 1392-1397.
- Wyat, R.D., Thaxton P., and Hmlton, P.B., 1975. Interaction of aflatoxicosis with heat stress. *poultry science*. 54, pp. 1065-1070.
- Wyatt, R.D., and Hamilton, P.B., 1975. interaction between aflatoxicosis and a natural infection of chicken with Salmonella. *Appl. Microbiologica*, 30, pp. 870-872.